

**PEMANFAATAN LIGNIN HASIL PROSES DELIGNIFIKASI
PULP DARI KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PEREKAT**

PENELITIAN



Oleh:

ADI NUGRAHA W 0931010001

Nirma Noermala 0931010057

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2013**

PENELITIAN

PEMANFAATAN LIGNIN HASIL PROSES DELIGNIFIKASI PULP DARI KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PEREKAT

Disusun Oleh :

ADI NUGRAHA WISUDAWAN
0931010001

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal : 01 Juli 2013**

PENGUJI I

PEMBIMBING

Ir.Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

Ir.Tutuk Harsini, MT
NIP. 19520916 198203 2 001

PENGUJI II

Ir. Susilowati, MT
NIP. 19621120 199103 2 001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
PENELITIAN

PEMANFAATAN LIGNIN HASIL PROSES DELIGNIFIKASI
PULP DARI KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PEREKAT

OLEH :

ADI NUGRAHA WISUDAWAN

0931010001

Mengetahui :
Dosen Pembimbing

Ir.Tutuk Harsini, MT
NIP. 19520916 198203 2 001

**YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN
PERUMAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL " VETERAN "
JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

KETERANGAN BEBAS REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adi Nugraha Wisudawan
Npm : 0931010001
Jurusan : Teknik Kimia

Telah menyelesaikan revisi / tidak ada revisi *) Ujian Skripsi dengan judul :

” PEMANFAATAN LIGNIN HASIL PROSES DELIGNIFIKASI
PULP DARI BUAH KAKAO SEBAGAI PEREKAT ”

Surabaya, 1 Juli 2013

Dosen penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutiyono, MT (.....)

2. Ir. Susilowati, MT (.....)

Mengetahui :
Dosen Pembimbing

Ir.Tutuk Harsini, MT

NIP. 19520916 198203 2 001

Telah mengerjakan revisi sesuai dengan yang diperintahkan

*) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penyusun melakukan penelitian dengan judul *“Pemanfaatan Lignin Hasil Proses Delignifikasi Pulp dari Kulit buah Kakao sebagai Perekat”*. Laporan penelitian yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. ALLAH SWT atas karunia dan rahmatNya kami bisa menyelesaikan laporan penelitian ini.
2. Kepada Orang tua tersayang, terima kasih atas dukungan dan doanya.
3. Ir. Sutyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur dan Dosen Penguji dalam Penelitian Ini.



4. Ir. Retno Dewati, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa timur.
5. Ir. Tutuk Harsini, MT. selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian ini.
6. Ir. Susilowati, MT. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
7. Kepada teman – teman jurusan teknik kimia FTI-UPN ‘VETERAN’ JATIM khususnya angkatan 2009 yang memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan terperinci yang telah membantu hingga terselesainya proposal penelitian ini.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya atas segala bantuan, fasilitas, yang telah diberikan kepada kami. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas proposal ini.

Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar - besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak di sengaja.

Surabaya, Juni 2013

Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar	vi
Intisari	vii

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	3
I.3. Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Secara Umum	4
II.1.1 Lignin.....	4
II.1.2 Formaldehide.....	6
II.1.3 Penol	8
II.1.4 Risorcinol	11
II.1.5 Natrium Hidroksida (NaOH).....	14
II.1.6 Amonium Hidroksida (NH ₄ OH).....	16
II.2. Landasan Teori	17
II.3. Hipotesa	20

*Pemanfaatan Lignin Hasil Proses Delignifikasi Pulp
dari Kulit buah Kakao sebagai Perekat*

iii



II.4 Blok Diagram Pembuatan Perekat LRF dan LPF	21
---	----

BAB III METODE PENELITIAN

III.1. Bahan Yang Digunakan.....	22
III.2. Alat Yang Digunakan	22
III.3. Variabel Yang Digunakan	22
III.4. Gambar alat	22
III.5 Prosedur Penelitian	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Analisa Bahan Baku.....	25
IV.2 Hasil Penelitian	25
IV.3. Grafik dan Pembahasan.....	27

BAB V KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN

V.1. Kesimpulan.....	30
V.2. Saran.....	30
Daftar Pustaka.....	viii
Appendiks	x
Lampiran	xii



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 kandungan kadar lignin pada kulit buah kakao.....	6
Tabel II.2 Sifat-sifat Formaldehid	7
Tabel II.3 Sifat-sifat Fenol.....	10
Tabel II.4 Sifat-sifat Resorcinol.....	12
Tabel II.5 Sifat-sifat Natrium Hidroksida.....	15
Tabel II.6 Sifat-sifat Amonium Hidroksida.....	17
Tabel IV.1 Kadar lignin kulit buah kakao	25
Tabel IV.2 Tabel Hasil Analisa Lignin Resorcinol Formaldehid dan Lignin Penol Formaldehid	26
Tabel IV.3 Hasil analisa kereaktifan bahan dan daya rekat.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Blok Diagram Pembuatan Perekat LRF dan LPF	21
Gambar IV.1 Hubungan antara Substitusi Lignin dengan pH	27
Gambar IV.2 Hubungan antara Substitusi Lignin dengan Densitas	27
Gambar IV.3 Hubungan antara Substitusi Lignin dengan viskositas	28



INTISARI

Lignin mengandung molekul-molekul polifenol yang dapat berfungsi sebagai bahan perekat, namun lignin harus dikopolimerisasi agar dapat dijadikan lem atau perekat. Salah satunya adalah Lignin Resorcinol Formaldehid (LRF) dan Lignin Penol Formaldehid (LPF), dimana LRF dan LPF selama ini masih import dari Belgia dan Jepang. Pada penelitian ini lignin yang digunakan adalah hasil limbah proses delignifikasi kulit buah kakao. Lignin digunakan untuk mengurangi emisi formaldehid yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan. Dengan demikian pembuatan perekat ini bertujuan untuk mengurangi konsumsi import akan perekat tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan cara mereaksikan penol atau resorcinol dengan formaldehid yang dengan variasi substitusi lignin sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30% berat lignin yang dihitung berdasarkan massa Penol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa Lignin Resorsinol Formaldehid dan Lignin Penol Formaldehid yang telah dibuat hasilnya mendekati standart perekat LRF dan LPF secara internasional, yaitu pH antara 8-10, densitas antar 0,88-1,2 gr/ml, viskositas antara 4,48-7,26 cPs. Sedangkan untuk kereaktifan LRF yaitu 26,52%, LPF yaitu 7,31% dimana lem komersial memiliki kereaktifan sebesar 36,71%. Daya rekat LRF yaitu 3,42 kg/cm², LPF yaitu 0,15 kg/cm² dimana lem komersial memiliki daya rekat sebesar 3,65 kg/cm².



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Lignin merupakan komponen utama penyusun kimia kayu selain selulosa dan hemiselulosa. Lignin adalah polimer alami yang terdiri dari molekul-molekul polifenol yang berfungsi sebagai perekat sel-sel kayu satu sama lain, sehingga kayu menjadi keras dan kaku. Dengan adanya lignin maka kayu mampu meredam kekuatan mekanis yang dikenakan terhadapnya, sehingga memungkinkan usaha pemanfaatan lignin sebagai bahan perekat dan pengikat (binder) pada papan partikel dan kayu lapis (Rudatin, 1989)

Kandungan Lignin dalam tumbuhan berlignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku perekat lignin dan perekat likuida melalui proses likuifikasi. Saat ini lignin masih terbatas penggunaannya sebagai bahan baku perekat dan pengental (Sjostrom, 1981). Amerika Serikat setiap tahunnya memproduksi lignin melalui proses Kraft dan metode soda sebanyak 20 juta ton/tahun sedangkan dengan proses sulfite dapat memproduksi lignosulfonate 1 juta Mg/tahun (David & Hon, 1996).

Lem merupakan bahan yang dapat merekatkan 2 benda atau lebih. Lem bisa dibuat dari bagian tumbuhan atau hewan, maupun bahan kimia dari minyak. (wikipedia.org, 2013).

Konon lem sudah ada sejak tahun 4000 SM. Pada situs dari zaman prasejarah ditemukan jenazah bersama makanan dalam tempat keramik pecah,



yang direkatkan kembali dengan resin dari getah pohon. Di kuil Babilonia pun ditemukan sejumlah patung dengan biji mata dari gading yang ditempelkan dengan tar di rongga mata. Ini bukti, "lem" tar mampu bertahan selama 6000 tahun. (Srikandi, 2004)

di Indonesia telah berdiri lebih dari ratusan industri pengolahan kayu yang sebagian besar produksi di Indonesia menggunakan perekat urea formaldehid (UF). Fenol formaldehid (PF) dan melamin formaldehid (MF) yang diperuntukkan untuk memenuhi industri kayu (wood working).namun untuk keperluan struktural atau bangunan dan perkapalan masih menggunakan perekat import dari belgia dan Jepang, yaitu perekat tipe WBP dari jenis fenol risorcinol formaldehid (PRF) dan risorcinol formaldehid (RF).(Sucipto, 2009)

Hasil penelitian Karina, M dkk., 1994 Pembuatan dan Karakterisasi Perekat Lignin Phenol Formaldehid (LPF) menunjukkan bahwa pH LPF berkisar antara 9,5-9,9, sedangkan pH perekat komersial adalah 12,71. Kandungan formaldehid perekat LPF adalah 0,01-1,25%, lebih rendah daripada perekat komersial yang mengandung formaldehid 1,42%. Viskositas terbaik pada LPF 20% yaitu 93,30 Cp, sedangkan viskositas perekat komersial adalah 73,00 cP.

Hasil penelitian Ruhendi,S, 1999 Kualitas Lignin Resorsinol Formaldehida Berbahan Dasar dari Lindi Hitam Sebagai Perekat Kayu Laminasi menunjukkan bahwa Kualitas lignin resorsinol formaldehida telah diteliti dan telah dicoba dalam pembuatan kayu laminasi. Perekat lignin resorsinol formaldehida (LRF) yang berbentuk cair, berwarna coklat kehitaman dan berbau khas fenol dengan kadar padatan 31,49%, berat jenis 1,22, pH 11,32, dan gelating time 7-165 menit, memenuhi standar JIS K 6802-1986. Demikian juga kayu laminasi yang direkat dengan LRF yang



dibuat dengan rasio molar $L : R : F = 1 : 0.6 : 2$ dan penambahan paraformaldehida 0.5% memenuhi standar.

Penelitian yang dilakukan ini adalah pembuatan perekat lignin resorcinol formaldehid (LRF) dan lignin fenol formaldehid (LPF). Perbedaan perekat ini dengan yang lain adalah penggunaan lignin yang berasal dari hasil limbah proses delignifikasi kulit buah kakao yang ramah lingkungan sehingga mengurangi emisi formaldehid dan pencemaran lingkungan yang berasal dari limbah kakao. Sehubungan dengan kebutuhan perekat di Indonesia yang selama ini masih import diharapkan dapat menambah lapangan kerja baru dibidang industri perekat dan mengurangi kebutuhan perekat.

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perekat lignin resorcinol formaldehid dan lignin fenol formaldehid dari lignin limbah proses delignifikasi pulp dari kulit buah kakao yang dibandingkan dengan lem komersial.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah lignin hasil proses delignifikasi pulp.
2. Inovasi baru dalam bidang industri perekat.
3. Dapat diaplikasikan sebagai perekat pada papan partikel, mebel dan interior.